

**PERANCANGAN ROBOT DENGAN SENSOR *UV-TRON* R9454
BERBASIS MIKROKONTROLER *ATMEL* 89S51**

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Sebagian Persyaratan

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

Pada

Jurusan Teknik Informatika

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Mengetahui/Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(Basuki Rahmat, S.Si., MT)

NPT. 36907060209

(Delta Ardy Prima, S.ST., MT)

NPT. 386 081 002 971

S U R A B A Y A

Juni, 2011

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena anugerah dan rahmatNya, salah satu dari sekian banyaknya karunia-Nya yang berupa Skripsi dan masih banyak kekurangan dalam laporan ini dapat terselesaikan. Semoga nikmat ini dapat mendorong menuntut ilmu yang lebih tinggi serta semangat pengabdian yang tulus karena ridho-Nya, amin.

Laporan tugas akhir ini dibuat bukan semata-mata untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik dalam menyelesaikan pendidikan jenjang sarjana, tetapi juga sebagai bentuk apresiasi penulis dalam ilmu pengetahuan, terutama ilmu tentang informasi dan teknologi khususnya di daerah asal penulis. Didalam pembuatan laporan tugas akhir ini penulis mengambil judul “PERANCANGAN ROBOT PEMADAM API MENGGUNAKAN CMU CAM BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEL 89S51”.

Penulis sangat menyadari walaupun pembuatan laporan tugas akhir ini telah diupayakan sebaik mungkin, namun tetap masih terdapat banyak kekurangan, baik itu dalam hal penulisan maupun dalam penyajian materi.

Pembuatan laporan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang senantiasa selalu memberikan dorongan dan motivasi kepada penulis, oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Teguh Soedarto, MP selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
 2. Ir. Sutiyono, MS selaku Dekan Fakultas Teknik Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.
 3. Bapak Basuki Rahmat, Ssi.MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Pembangunan Nasional ”Veteran” Jawa Timur.
 4. Basuki Rahmat, S.si, MT selaku dosen pembimbing I Skripsi.
 5. Delta Ardy Prima, SST, MT. selaku dosen pembimbing II Skripsi.
 6. Kepada ayah dan ibu yang telah banyak berkorban untuk putra-putrinya dan memberikan tauladan agar mereka senang pada ilmu pengetahuan, demikian juga kepada adik-adik tercinta yang telah mendorong untuk menuntut ilmu yang lebih tinggi.
 7. Teman-teman angkatan 2006 dan semua pihak yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, terima kasih atas dukungan dan bantuannya.
 8. Teman-teman kost yang selalu dan tak bosan-bosanya untuk memberikan dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan laporan ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, terima kasih atas dukungan dan bantuannya.
- Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan,

mengingat terbatasnya kemampuan dan kurangnya pengalaman yang penulis miliki. Untuk itu dengan kerendahan hati, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini dan akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi seluruh mahasiswa Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur dan umumnya bagi pembaca sekalian.

Surabaya, 06 April 2011

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

LEMBAR PENGESAHAN DAN PERSETUJUAN

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	xi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat Pengerjaan Tugas Akhir	4
1.6 Metodologi	4
1.7 Sistematika Penulisan	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mikrokontroler ATMEL 89S51.....	7
2.1.1 Spesifikasi AT89S51	10

2.1.2 Pin – Pin Mikrokontroler AT89S51	10
2.1.3 Struktur Perangkat Keras AT89S51	13
2.1.4 Struktur Memori.....	14
2.1.5 Register Mikrokontroler AT89S51	17
2.1.6 Pewaktu / Pencacah (Timer / Counter)	20
2.1.7 Sistem Interupsi.....	27
2.2 Motor DC	28
2.3 CMU CAM 3	30

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Perancangan Perangkat Keras	31
3.1.1 Perancangan Kerangka Robot	31
3.1.2 Perancangan Mikrokontroler ATMEL 89S51	32
3.1.3 Perancangan Driver Motor.....	32
3.1.4 Perancangan Mikrokontroler Dengan Sensor Kamera.....	37
3.1.5 Rangkaian Pengendali Kipas	37
3.1.6 Perancangan Seluruh Rangkaian	38
3.2 Perancangan Perangkat Lunak.....	40
3.2.1 Perancangan Driver Motor.....	41
3.2.2 Perancangan Sensor Api Menggunakan Kamera.....	42

BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM

4.1 Implementasi Perangkat Keras	44
4.1.1 Kerangka Robot	44

4.1.2 Mikrokontroler ATMEL 89S51	47
4.1.3 Driver Motor	48
4.1.4 CMU CAM 3.....	50
4.2 Implementasi Perangkat Lunak	51
4.2.1 DST Uniprolog V2.8 / Full Version.....	52

BAB V PENGUJIAN SISTEM

5.1 Pengujian	65
5.1.1 Pengujian Driver Motor	65
5.1.2 Pengujian CMU CAM 3.....	67
5.1.3 Pengujian Robot Pemadam Api	67
5.1.3.A Pengujian Dengan 1 Titik Api	69
5.1.3.B Pengujian Dengan Menggunakan 5 Titik Api.....	70
5.1.3.C Pengujian Dengan Menggunakan 10 Titik Api.....	71
5.2 Analisis	72
5.2.1 Analisis Robot Pemadam Api	72

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan	75
6.2 Saran	76

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Konfigurasi Pin Mikrokontroler ATMEL 89S51	10
Gambar 2.2	Blok Diagram AT89S51	14
Gambar 2.3	Denah Memori Data.....	15
Gambar 2.4	Susunan Register Dasar MCS51	18
Gambar 2.5	Timer / Counter Logic	21
Gambar 2.6	TCON / Timer Control Special Function Register	22
Gambar 2.7	TMOD / Timer Mode Special Function Register	23
Gambar 2.8	16-Bit Up Counter.....	25
Gambar 2.9	Mode Operasi Timer	25
Gambar 2.10	Analogi Sistem Interupsi.....	27
Gambar 2.11	Fase 1 dari Motor DC.....	28
Gambar 2.12	Fase 2 dari Motor DC.....	29
Gambar 2.13	Putaran Motor DC	29
Gambar 2.14	CMU CAM 3.....	30
Gambar 3.1	Roda robot.....	31
Gambar 3.2	Kerangka robot.....	32
Gambar 3.3	Fase 1 dari Motor DC.....	34
Gambar 3.4	Fase 2 dari Motor DC.....	34
Gambar 3.5	Putaran Motor DC	34
Gambar 3.6	Perhitungan Rasio Gigi	35
Gambar 3.7	pengatur gerakan motor.....	36
Gambar 3.8	rangkaian modul cmu cam 3	37

Gambar 3.9	Rangkaian pengendali kipas.....	38
Gambar 3.10	Diagram blok Rangkaian robot pemadam api.....	38
Gambar 3.11	Skema rangkaian robot pemadam api	39
Gambar 3.12	Diagram alir perancangan tes gerak robot	41
Gambar 3.13	Diagram alir robot pemadam api.....	42
Gambar 4.1	Kerangka Robot Tampak Depan.....	45
Gambar 4.2	Kerangka Robot Tampak Atas	45
Gambar 4.3	Kerangka Robot Tampak Bawah	46
Gambar 4.4	Pemasangan Roda ke Motor DC	46
Gambar 4.5	Rangkaian Mikrokontroler	47
Gambar 4.6	Driver Motor	48
Gambar 4.7	Perhitungan Rasio Gigi	49
Gambar 4.8	Rasio dari Motor Gearbox.....	50
Gambar 4.9	CMU CAM 3.....	51
Gambar 4.10	Modul DST AVR Converter	52
Gambar 4.11	Rangkaian ATMEL 89S51 dan DST-51 USB	53
Gambar 4.12	AVR Studio.....	54
Gambar 4.13	Pemilihan Mikrokontroler	54
Gambar 4.14	Koneksi AVR Ke Motor	55
Gambar 4.15	Script Pergerakan Motor	56
Gambar 4.16	Script Untuk Kamera	58
Gambar 5.1	Pengujian driver motor	66
Gambar 5.2	Pengujian kamera pada nyala api	67
Gambar 5.3	Pengujian Robot Pemadam Api	68

Gambar 5.4	Pengujian Robot Dengan 1 Api Lilin.....	70
Gambar 5.5	Pengujian Robot Dengan 5 Titik Api Lilin.....	70
Gambar 5.6	Pengujian Robt Dengan 10 Titik Api.....	71

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	konfigurasi pin AT89S51	11
Tabel 2.2	TCON / Timer Control Special Function Register	22
Tabel 2.3	TMOD / Timer Mode Special Function Register	23
Tabel 3.1	Komponen	39
Tabel 5.1	Hasil Pengujian Motor DC	66
Tabel 5.2	Keberhasilan Uji Coba Memadamkan Api	68
Tabel 5.3	Pengujian Robot Dengan 5 Titik Api	71
Tabel 5.4	Pengujian Robot Dengan 10 Ttitik Api	72

PERANCANGAN ROBOT PEMADAM API MENGUNAKAN CMU CAM3 BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEL 89S51

Oleh:
Heru Prasetyo
0634010075

Dosen Pembimbing¹ : Basuki Rahmat, S.si, MT
Dosen Pembimbing² : Delta Ardy Prima, SST, MT.

ABSTRAK

Secara umum robot dapat didefinisikan sebagai sebuah piranti mekanik yang mampu melakukan pekerjaan manusia atau berperilaku seperti manusia. Salah satu pekerjaan manusia yang dapat dilakukan oleh robot adalah kegiatan pemadaman kebakaran. Robot Pemadam Api dirancang untuk mencari dan memadamkan api lilin. Untuk itu robot dilengkapi dengan kamera CMU CAM 3, Motor DC, Kipas angin, dan mikrokontroler ATMEL 89S51.

Kamera CMU CAM 3 berguna untuk mendeteksi keberadaan api lilin. Motor DC untuk menggerakkan roda robot agar robot mampu bergerak. Kipas angin berfungsi untuk memadamkan api lilin. Dan mikrokontroler sebagai otak robot yang mengatur semua komponen-komponen robot agar berjalan sesuai yang diharapkan. Pada saat robot dinyalakan, robot akan mencari keberadaan api lilin.

Setelah robot menemukan api lilin, robot akan bergerak lurus menuju api lilin dan setelah sampai pada sumber api lilin maka kipas angin akan menyala setelah pada jarak yang telah ditentukan untuk memadamkan api tersebut. Robot akan kembali mencari sumber titik api yang lain, sehingga robot pemadam api ini dapat mendeteksi api lebih dari satu lilin saja.

Dengan adanya Tugas Akhir ini, diharapkan adanya kemajuan Yaitu Memicu mahasiswa lainnya untuk membuat robot pemadam api yang lebih canggih dari robot yang dibuat oleh penulis. Dan juga dapat mengikuti kompetisi lomba robot di Indonesia (KRCI).

Kata Kunci: Robot pemadam api

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi adalah cara untuk mendapatkan suatu kualitas yang lebih baik, lebih mudah, lebih murah, lebih cepat dan lebih menyenangkan. Salah satu teknologi berkembang pesat pada saat ini adalah teknologi di bidang kerobotan. Robot berguna untuk membantu manusia dalam melakukan pekerjaan tertentu, misalnya melakukan pekerjaan yang memerlukan ketelitian tingkat tinggi, beresiko tinggi, membosankan atau pekerjaan yang memerlukan tenaga besar. Secara umum robot dapat di definisikan sebagai sebuah piranti mekanik yang mampu melakukan pekerjaan manusia atau berperilaku seperti manusia.

Salah satu pekerjaan manusia yang dapat di lakukan robot adalah kegiatan pemadaman kebakaran. Jenis pekerjaan ini membutuhkan reaksi cepat karena kebakaran dapat dihindari apabila api sapat dipadamkan ketika belum menyebar. Ketika api telah menyebar pekerjaan pemadaman kebakaran akan menjadi pekerjaan yang sulit dan beresiko tinggi. Masalah kebakaran dapat dikurangi apabila sumber api dapat ditemukan dan dimatikan dalam waktu singkat.

Dengan latar belakang tersebut maka penulis membuat **“PERANCANGAN ROBOT PEMADAM API DENGAN CMU CAM 3 BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEL 89S51”**. Dalam perancangan ini, api yang akan dipadamkan adalah api lilin.

1.2. Rumusan Masalah

Robot bertugas untuk mencari dan memadamkan api lilin. Agar dapat melakukan tugas tersebut maka robot harus mampu mendeteksi keberadaan api lilin yang terdapat disekitarnya. Robot akan mendekati dan memadamkan api lilin itu.

Pembuatan robot pemadam api meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras robot dirancang agar mikrokontroler dapat menerima masukan dari kamera kemudian memutuskan pergerakan motor dc melalui *H-bridge* dan transistor hingga fungsi robot untuk memadamkan api lilin yang terdapat disekitarnya tercapai. Untuk mendeteksi keberadaan api lilin digunakan CMU CAM 3. Robot menggunakan satu buah motor dc sebagai penggerak roda dan sebuah motor dynamo untuk menggerakkan kipas angin yang akan memadamkan api lilin. Sebagai pengendali robot akan digunakan mikrokontroler ATMEL 89S51.

Sedangkan perangkat lunak yang ditulis agar mikrokontroler ATMEL 89S51 dapat mengontrol proses pendeteksian keberadaan api lilin dan mengendalikan ketiga motor dc sehingga robot dapat melakukan tugas mencari dan memadamkan api lilin dengan baik.

1.3. Batasan Masalah

Agar perancangan yang dibahas dalam tugas akhir ini tidak terlalu luas dan menyimpang dari topik yang telah ditentukan, maka penulis perlu membatasi permasalahan sebagai berikut :

- A. Pembahasan tentang mikrokontroler ATMEL 89S51 hanya sebatas yang berkaitan dengan perancangan ini.
- B. Pembahasan mengenai komponen pendukung yang meliputi: CMU CAM 3 (sensor api). Motor dc, motor driver, dan komponen-komponen lainnya hanya sebatas teori umum dan yang berkaitan dengan perancangan robot pemadam api.
- C. Api yang digunakan adalah api lilin.
- D. Pembahasan cara kerja robot hanya sebatas menurut kebutuhan yang meliputi analisis rangkaian tiap-tiap blok baik secara perangkat keras maupun perangkat lunak.

1.4. Tujuan

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- A. Untuk merancang robot berbasis mikrokontroler ATMEL 89S51 yang dapat mencari dan memadamkan api lilin yang berada disekitarnya.
- B. Robot mampu berjalan sesuai harapan yang diinginkan dan berhasil memadamkan api lilin yang berada disekitarnya.
- C. Memicu mahasiswa lainnya untuk membuat robot pemadam api yang lebih canggih dari robot yang dibuat oleh penulis.
- D. Supaya dapat memicu mahasiswa lainnya untuk dapat mengikuti KRCI (Kontes Robot Cerdas Indonesia).

1.5. Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian pembuatan robot pemadam api ini yaitu :

- A. Memperkaya pengetahuan penulis dan pembaca tentang robot pemadam api beserta komponen-komponen pendukung yang digunakan..
- B. Memahami cara kerja sensor yang digunakan.
- C. Sebagai pengembangan prototype robot pemadam kebakaran

1.6. Metodologi Perancangan

Metode perancangan yang digunakan adalah sebagai berikut :

- A. Studi literatur dan diskusi.

Pada tahap pertama perancangan ini penulis akan mempelajari literatur yang berhubungan dengan perancangan robot pemadam api, mikrokontroler ATMELE 89S51 dan komponen pendukung yang digunakan. Penulis juga berdiskusi dengan dosen dan teman untuk memperkaya wawasan penulis mengenai perancangan robot pemadam api.

- B. Perancangan perangkat keras.

Rangkaian yang akan dirancang meliputi rangkaian minimum mikrokontroler, rangkaian pengendali sensor dan rangkaian pengendali motor.

C. Perancangan perangkat lunak

Setelah semua perangkat keras dan perangkat lunak selesai dirakit maka akan dilakukan perancangan perangkat lunak yang terdiri dari diagram alir dan listing program.

D. Pengujian robot

Setelah perangkat keras dan perangkat lunak selesai dibuat, maka tahap berikutnya adalah pengujian robot. Jika hasil pengujian tidak sesuai dengan yang diharapkan, akan dilakukan perbaikan hingga tujuan tercapai.

1.7. Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah penulisan tugas akhir ini, dapat dibuat suatu sistematika penulisan yang terdiri dari :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan secara ringkas pembahasan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, metodologi perancangan, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan membahas dasar-dasar teori dari mikrokontroler ATMEL 89S51 dan komponen-komponen pendukung lainnya.

BAB III PERANCANGAN ROBOT

Pada bab ini membahas tentang perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak prototype robot pemadam api.

BAB IV IMPLEMENTASI PERANCANGAN

Pada bab ini membahas mengenai implementasi perancangan perangkat keras maupun perangkat lunak yang telah dirancang.

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISA ROBOT

Bab ini membahas tentang pengujian driver motor, sensor api, pengujian prototype robot, dan analisa prototype robot.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas tentang kesimpulan dan saran yang bermanfaat bagi perbaikan dan pengembangan prototype robot pemadam api.